

## Grilled Fish Nuggets Made from Mangroves

(Nuget Ikan Panggang Berbahan Mangrove)

Djuhria Wonggo\*, Grace Sanger, Albert Royke Reo

Fishery Product Technology Study Program, Department of Fishery Product Processing, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University, Jl. Unsrat Bahu Campus, Manado 95115, North Sulawesi, Indonesia

\*Corresponding author: [djuhriawonggo@gmail.com](mailto:djuhriawonggo@gmail.com)

Manuscript received: 19 Oct. 2025 Revision accepted: 30 Nov. 2025

### Abstract

The purpose of the program is based on the fact that the fruit of the mangrove *Sonneratia alba* contains very strong antioxidant activity, making it suitable to be substituted into baked fish nuggets, resulting in mangrove-based baked fish nuggets. Research results show that mangrove-based baked fish nuggets contain **Isosorbide Dinitrate**, which helps clean the heart's blood vessels so that blood flow to the heart becomes smoother, and **stevioside**, a natural sweetener that helps reduce diabetes, cholesterol, blood pressure, and body weight. This product development can help reduce monotony in fish consumption, fill up free time, and utilize available mangroves. It can also be developed into a home industry that provides added value for families. The methods used include counseling, training, mentoring, and evaluation. The **educational** session covers: (1) Antioxidants, (2) Functional Foods, and (3) Mangrove-Based Baked Fish Nuggets. The training session involves practicing how to make fish-based products such as nuggets to produce high-quality products. The mentoring stage consists of assisting PKK women in making fish-based products together to avoid mistakes. The evaluation stage is conducted through questionnaires before and after the educational session. The questionnaire content is based on the education and training materials. The evaluation results show that before the PKM program, the educational materials were "poorly" understood by the PKK women. After the PKM program, the materials were understood "well". Before PKM, the training and mentoring materials on nugget making were understood at a "moderate" level. After PKM, the skills in making fish nuggets were mastered at a "very good" level.

**Keyword:** Counseling, Training, Fish Nugget, Mangrove

### Abstrak

**Tujuan adalah** buah mangrove *Sonneratia alba* mengandung aktivitas antioksidan yang sangat kuat, sehingga disubstitusi pada nuget ikan panggang menjadi nuget ikan panggang berbahan mangrove. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Nuget ikan panggang berbahan mangrove memiliki **Isosorbide Dinitrate** yang berguna membersihkan pembuluh darah jantung agar aliran darah ke jantung menjadi lancar 2. senyawa **steviasida** yaitu pemanis alami pengganti gula yang berguna menurunkan diabet, kolesterol dsan tekanan darah serta menurunkan berat badan. Hasil ketrampilan ini dapat mengatasi kejemuhan mengkonsumsi ikan yang monoton, mengisi waktu luang, Memanfaatkan mangrove yang tersedia juga dapat dijadikan usaha RT sebagai nilai tambah keluarga.. **Metode yang digunakan** adalah penyuluhan, pelatihan, pendampingan dan evaluasi. Penyuluhan membicarakan tentang: 1. Antioksidan 2. Pangan Fungsional 3. Nuget Ikan Panggang Berbahan Mangrove. Pada tahap pelatihan mempraktekkan cara membuat produk olahan ikan seperti nuget, supaya menghasilkan produk yang bermutu. Pada tahap pendampingan yaitu bersama-sama dengan ibu-ibu PKK membuat produk olahan ikan supaya tidak terjadi kesalahan. Pada tahap evaluasi dilakukan pengisian kuisener sebelum dan sesudah penyuluhan. Materi kuisener adalah materi penyuluhan dan pelatihan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebelum PKM materi penyuluhan "kurang" dimengerti oleh ibu-ibu PKK, sesudah PKM materi penyuluhan sudah dipahami dengan "baik" oleh ibu-ibu PKK. Sebelum PKM materi pelatihan dan pendampingan tentang nuget dimengerti dengan "sedang" Sesudah PKM nuget ikan sudah dikuasai "sangat baik"

**Kata kunci:** PKK, Penyuluhan, Pelatihan, Nuget ikan, Mangrove

### PENDAHULUAN

Mitra sasaran PKM adalah ibu-ibu PKK Kelurahan Meras dan Dasa wisma I

Lingkungan I kelurahan Meras kecamatan Bunaken Kota Manado. PKK kelurahan Meras terdiri dari 4 lingkungan, masing-

masing lingkungan terdiri dari 4 dasa wisma yang beranggotakan 10-15 orang setiap dasawisma, dengan usia 30-50 tahun, yang masih tergolong usia produktif. Pendidikan ibu-ibu PKK adalah 10% tidak selesai SD, 10% lulusan SD, 20% lulusan SMP dan 60% lulusan SMA. Ibu- ibu PKK umumnya sebagai ibu RT yang mengurus keluarga, biasanya pekerjaan ini selesai hingga jam 10-11 wita setiap hari sehingga masih banyak waktu lowong yang tersisa. 10 program PKK di jaga 1 Dasa wisma Iean II kelurahan Desa Meras kecamatan Bunaken Kota Manado belum berjalan normal sehingga ibu-ibu PKK banyak mengalami pengangguran. 10 program pokok PKK adalah: (1). Penghayatan dan pengamalan Pancasila (2). Gotong royong. (3), Pangan. (4). Sandang. (5). Perumahan dan tata laksana RT. (6). Pendidikan dan ketrampilan. (7). Kesehatan. (8). Pengembangan kehidupan berkoperasi. (9). Kelestarian lingkungan hidup. (10). Perencanaan

Potensi hutan mangrove yang terdapat di sepanjang pesisir pantai Meras wilayah Taman Nasional Bunaken bagian utara yang masih menyimpan hutan mangrove dengan luas 53,9 hektar memiliki peran penting baik itu dari segi ekologi maupun ekonomi yang merupakan salah satu aset yang penting untuk dijaga dan dilestarikan. kerapatan jenis tertinggi dimiliki oleh *Sonneratia alba* dengan nilai 900 pohon/ha dengan kerapatan relatif jenis 61,4% <sup>1</sup>.

Mangrove memproduksi 100.000 sampai 200.000 jenis metabolit sekunder dengan efek bioaktif. Jumlah produksi metabolit sekunder bervariasi dan ditentukan oleh genetik dan lingkungan. Konsentrasi bervariasi menurut jenis vegetasi, fase tumbuh dan kondisi lingkungan<sup>2</sup>. Metabolit baru adalah sumber yang kaya senyawa bioaktif yang terdapat pada akar, daun, kulit kayu, buah dan bunga mangrove, sebagai sumber bahan aktif biologis. Tumbuhan mangrove telah diakui sebagai sumber potensial produk alam baru yang tiada habisnya untuk dieksplorasi dalam pengobatan<sup>3</sup>.

Tepung buah mangrove *S. alba* mengandung kadar serat kasar 28,66%

dan serat pangan 30,66%<sup>4</sup>. Kandungan proksimat pada tepung buah mangrove *S. alba* adalah kadar air 9,63%, abu 5,39%, protein 8,34%, lemak 1,54% dan karbohidrat 75,1%<sup>5</sup>.

Ekstrak metanol buah *S. alba* mempunyai aktivitas antioksidan IC50 = 4,65 ppm, ekstrak etil asetat IC50= 3,55 ppm, ekstrak air IC50= 6,95 ppm dan ekstrak heksana IC50= 162,79 ppm<sup>6</sup>. Aktivitas antioksidan ekstrak air subkritis buah *S. alba* pada suhu ekstraksi 100°C lama ekstraksi 10,20 dan 30 menit masih tergolong aktivitas antioksidan "kuat", karena  $IC50 \leq 100$  ppm, sedangkan pada suhu 110°C dan 120°C lama ekstraksi 10, 20 dan 30 menit digolongkan aktivitas antioksidan "sedang" karena memiliki  $IC50 \leq 150$  ppm<sup>7</sup>.

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat dan mencegah terjadinya proses oksidasi. Cara kerjanya yaitu menghentikan reaksi radikal bebas dari metabolisme di dalam tubuh ataupun dari lingkungan<sup>8</sup>.

Antioksidan merupakan setiap zat yang apabila dalam konsentrasi rendah dibandingkan substrat yang teroksidasi dapat secara signifikan menunda atau menghambat oksidasi substrat tertentu<sup>9</sup>.

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Radikal bebas dapat memicu timbulnya reaksi berantai yang menyebabkan disintegrasi membran sel<sup>10</sup>. Penyakit kanker, stroke, jantung, dan penuaan dini disebabkan adanya radikal bebas dalam tubuh<sup>11</sup>.

Tumbuhan alami yang mengandung antioksidan dapat dijadikan tambahan pada menu sehari-hari sebagai pangan fungsional antioksidan. Nuget ikan panggang berbahan mangrove *S. alba* adalah salah satu produk olahan ikan pangan fungsional antioksidan. mangrove ikan panggang berbahan mangrove *S. alba* mengandung senyawa **Isosorbide Dinitrate** yang berguna membersihkan pembuluh darah jantung agar aliran darah ke jantung menjadi lancar. senyawa **steviasida** yaitu pemanis alami pengganti gula yang berguna menurunkan diabet,

kolesterol dsan tekanan darah ssrta menurunkan berat badan<sup>12</sup>.

Peran kerja PKK kelurahan dan Dasawisma I dalam kehidupan sosial bermasyarakat adalah cukup tinggi, hal ini dapat terbukti dengan beberapa hal yaitu: jika ada teman mereka atau ada keluarga yang kurang mampu, kemudian ada ujian sakit maka ibu-ibu PKK kelurahan dan Dasawisma I bersama-sama mengadakan pengumpulan dana untuk disumbangkan. Disaat ada kedukaan mereka dengan kesadaran sendiri terlibat langsung dalam penanganan mayat dan konsumsi. Pada acara perkawinan mereka selalu terlibat membantu bagi keluarga yang beracara untuk persiapan prosesi pernikahan, hal ini sudah membudaya dikalangan masyarakat terutama ibu-ibu dasawisma. Mutu layanan dan kehidupan bermasyarakat dari kedua dasawisma tidak menurun, malah meningkat karena mereka waktunya lebih banyak di rumah. Hal ini merupakan perwujudan salah satu program pokok PKK yaitu poin 2 tentang gotong royong.

Pemanfaatan buah mangrove *S. alba* banyak kegunaannya antara lain yaitu: buah mangrove *S. alba* mengandung aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Sehingga berfungsi sebagai pangan fungsional antioksidan. Pemanfaatan mangrove berarti kita menjaga dan melindungi pohnnya karena memanfaatkan buahnya, secara tidak langsung kita melestarikan pohon mangrove, dimana hutan mangrove yang mempunyai banyak manfaat. secara umum mangrove mempunyai tiga fungsi yang besar yaitu fungsi fisik, fungsi biologi, dan fungsi ekonomi. Fungsi fisik adalah untuk menjaga kondisi pantai, tebing dan sungai agar tetap stabil, mencegah terjadinya abrasi dan interaksi air laut, serta sebagai pencegah zat pencemar. Fungsi biologis adalah sebagai habitat benih ikan, udang dan kepiting untuk hidup dan mencari makan, sebagai sumber biota akuatik dan non akuatik seperti burung, ular, kera, kelelawar dan tanaman anggrek, serta sebagai sumber plasma nutfah. Fungsi ekonomi adalah mangrove sebagai sumber bahan baku, bahan bangunan serta bahan tekstil, makanan, dan obat-obatan<sup>18</sup>.

Produk yang dihasilkan ini dapat dijadikan bisnis RT sehingga dapat mengatasi penganguran yang berdampak pada tingkat kesejahteraan. Kemiskinan sulit untuk diberantas, namun kesepakatan bersama mitra adalah salah satu cara untuk mengatasi kemiskinan yaitu membantu keluarga dalam usaha untuk peluang mendatangkan nilai tambah melalui penyuluhan dan pelatihan, yaitu mengolah ikan menjadi produk olahan ikan seperti: nuget ikan panggang berbahan mangrove, mempunyai nilai harga ekonomis walaupun dibuat dari ikan yang kurang ekonomis. Pelatihan merupakan tren positif untuk meningkatkan kompetisi dan produktif. Diharapkan produk yang dihasilkan dapat dijual baik secara langsung maupun online untuk menambah nilai tambah keluarga.

## METODE PELAKSANAAN

Sasaran pelaksanaan kegiatan pelatihan ini adalah ibu-ibu PKK Kelurahan Meras dan Dasa wisma I Lingkungan I kelurahan Meras kecamatan Bunaken Kota Manado Propinsi Sulawesi Utara. Adapun beberapa metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah penyuluhan dan pelatihan pembuatan produk. Kegiatan penyuluhan meliputi penyuluhan tentang antioksidan, dan cara pembuatan nuget ikan panggang berbahan mangrove.

### 1. Antioksidan.

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat dan mencegah terjadinya proses oksidasi<sup>9</sup>. Cara kerjanya yaitu menghentikan reaksi radikal bebas dari metabolisme di dalam tubuh ataupun dari lingkungan<sup>10</sup>.

Antioksidan merupakan setiap zat yang apabila dalam konsentrasi rendah dibandingkan substrat yang teroksidasi dapat secara signifikan menunda atau menghambat oksidasi substrat tertentu<sup>11</sup>.

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Radikal bebas dapat memicu timbulnya reaksi berantai yang menyebabkan disintegrasi membran sel<sup>12</sup>. Penyakit kanker, stroke, jantung, dan

penuaan dini disebabkan adanya radikal bebas dalam tubuh <sup>13</sup>.

## 2. Nuget Ikan Panggang Berbahan Mangrove

Nuget merupakan produk olahan daging giling yang ditambahkan bahan pengikat dan dicampur dengan bumbu-bumbu kemudian diselimuti oleh putih telur (*batter*) dan tepung panir (*breading*) kemudian dilakukan *pre-frying* lalu dikemas dan dibekukan untuk mempertahankan mutu <sup>16</sup>.

Nuget ikan yang terbuat dari daging giling dengan penambahan bumbu yang menciptakan rasa gurih, sehingga tingkat kesukaan anak-anak pada ikan semakin tinggi. Nuget ikan tenggiri dapat menjadi makanan selingan (*snack*) dan dijadikan sebagai persediaan bahan

makanan oleh ibu rumah tangga karena praktis dalam pengolahan dan aman untuk dikonsumsi <sup>17</sup>. Kemampuan pengolahan produk perikanan akan berkontribusi pada peningkatan pendapatan keluarga <sup>18,19</sup>.

Kadar lemak nuget ikan berbahan mangrove yang digoreng adalah 8,78 %, kadar gula  $4,14 \times 10^{-3}$  % dan kadar garam 0,45 mg/ml sedangkan kadar lemak nuget ikan berbahan mangrove yang dipanggang adalah 6,06 %, kadar gula  $4,138 \times 10^{-3}$  % dan kadar garam 0,522 mg/ml. Penerimaan konsumen nuget ikan panggang berbahan mangrove adalah sangat disukai dari segi rasa, tekstur, bau dan penampakan <sup>3</sup>. Nuget ikan berbahan mangrove *s.alba* yang paling disukai konsumen adalah 15% dari tepung tapioka yang digunakan <sup>2</sup>.



Gambar 1. Nuget ikan panggang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan yang dilakukan adalah:

### 1. Penyuluhan

Kegiatan penyuluhan bagi ibu-ibu kelurahan Meras, dapat dilihat pada Gambar 2.

Kegiatan penyuluhan berlangsung dengan aman dan lancar, hal ini didukung dengan sikap proaktif para ibu-ibu selama penyuluhan berlangsung yang ditandai dengan senangnya mereka menerima ilmu yang diperoleh, Karena menurut mereka bahwa materi penyuluhan masih baru bagi mereka terutama: antioksidan dan produk seperti: nuget ikan berbahan mangrove.

### 2. Pelatihan dan Pendampingan

Kegiatan pelatihan dan pendampingan berlangsung dengan aman,

lancar dan sukses, hal ini dapat dilihat dengan antusiasme ibu-ibu saat dilakukan pelatihan. Menurut mereka dalam pelatihan ini mereka mendapat ilmu baru yang dapat dijadikan bisnis RT terutama nuget panggang berbahan mangrove yang diharapkan akan menjadi ikon kelurahan Meras yang terkenal dengan hutan mangrove.

### Evaluasi

Data hasil evaluasi sebelum penyuluhan dan sesudah pelatihan dan pendampingan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data evaluasi sebelum penyuluhan dan sesudah pelatihan dan pendampingan

Data evaluasi sebelum dan sesudah penyuluhan, pelatihan dan pendampingan dapat dilihat pada tabel 1.

Pada awalnya sebelum kegiatan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan pengetahuan ibu-ibu PKK tentang cara Penanganan Ikan Secara Tepat Cepat Dan Saniter, Pentingnya Diversifikasi Olahan Ikan, Pengatahuan tentang mangrove Sonneratia alba baik pembuatan tepung maupun pemanfaatannya. Makan Ikan meningkatkan imunitas tubuh dan kecerdasan anak, membuat nuget ikan

panggang berbahan mangrove adalah kurang. Sedangkan nuget ikan adalah sedang. Setelah penyuluhan, pelatihan dan pendampingan pengetahuan ibu-ibu dasa wisma tentang cara Penanganan Ikan Secara Tepat Cepat Dan Saniter, Pentingnya Diversifikasi Olahan Ikan, Makan Ikan meningkatkan imunitas tubuh dan kecerdasan anak, membuat nuget ikan menjadi baik.



Gambar 2. Pertumbuhan berat mutlak ikan nila



Gambar 3. Kegiatan Pelatihan dan Pendampingan

Tabel 1: Data Evaluasi sebelum dan sesudah penyuluhan, pelatihan dan pendampingan

No.	Materi penyuluhan, pelatihan dan pendampingan	Sebelum PKM					Sesudah PKM				
		SK	K	S	B	SB	SK	K	S	B	SB
1	Cara Penanganan Ikan Secara Tepat Cepat Dan Saniter		√							√	
2	Pentingnya diversifikasi olahan ikan		√							√	
3	Pengatahan tentang mangrove Sonneratia alba baik pembuatan tepung maupun pemanfaatannya		√							√	
4	Makan Ikan meningkatkan imunitas tubuh dan kecerdasan anak		√							√	
5	Nuget Ikan panggang berbahan mangrove			√							√

Ket: SK= sangat kurang, K= kurang, S= sedang, B= Baik, SB= sangat baik.

Pengetahuan awal ibu-ibu tentang antioksidan sangat kurang dan cara membuat nuget ikan penggang berbahan mangrove masih kurang. Setelah penyuluhan, tingkat pengetahuan ibu-ibu semuanya menjadi baik. Setelah kegiatan pelatihan dan pendampingan menjadi baik. Selanjutnya untuk proses pembuatan nuget, pada awalnya pengetahuan ibu-ibu adalah sedang kemudian setelah kegiatan pengetahuan ibu-ibu meningkat pada kategori baik. Begitu pula untuk kegiatan pembuatan nuget ikan panggang berbahan mangrove awalnya pengetahuan ibu-ibu masih sangat kurang dan setelah kegiatan pengetahuan ibu-ibu meningkat pada kategori baik. Semua ini berhasil dilakukan karena kesediaan yang tulus dan kerja sama yang baik antara ibu-ibu dan tim PKM, sehingga produk yang dihasilkan ibu-ibu dari kegiatan ini sangat baik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pengetahuan tentang antioksidan dan pembuatan nuget ikan berbahan mangerovve adalah, masing-masing sangat kurang, dan sedang setelah penyuluhan, pelatihan dan pendampingan semua menjadi baik.

Pengetahuan tentang antioksidan dan nuget panggang berbahan mangrove sebelum penyuluhan adalah masing-masing berturut-turut: kurang dan sangat kurang setelah penyuluhan, pelatihan dan pendampingan semua menjadi baik.

### Saran

Agar kegiatan ini dapat dilaksanakan secara berkelanjutan, maka PKM tentang diversifikasi produk olahan ikan dapat dilaksanakan pada desa-desa yang lain sebagai salah satu cara membuka bisnis baru, mengurangi pengangguran, serta menciptakan makanan yang beragam bergizi seimbang dan aman.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Sam Ratulangi yang sudah menyediakan dana kegiatan PKM dengan no kontrak **Nomor: 2110 UN12.27/LT/2025**, dan kepada ibu-ibu kelurahan Meras yang sudah berperan aktif dalam kegiatan PKM.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Situmorang1 E.M, Kambey A.D, Salaki M.S, Lasabuda R , Sangari J.R.R , dan Djamaruddin R. 2021.

- Struktur Komunitas Mangrove Di Pantai Meras Kecamatan Bunaken Kota Manado Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax* Vol. 9:(2), July-December 2021.
2. Simanjuntak, Kristina. 2012. "Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Meningkatkan Kesehatan." *FK UPN Veteran Jakarta* 3.
  3. Kepmenkes nomor 63 tahun 2015 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 30 Tahun 2013 Tentang Pencantuman Informasi Kandungan Gula, Garam, Dan Lemak Serta Pesan Kesehatan Untuk Pangan Olahan Dan Pangan Slap Saji.
  4. Jannah, S.I; Wonggo, D; Mongi, E.L; Dotulong, V; Pongoh, J; Makapedua, D.M. dan Sanger G.2020. Kadar Serat Tepung Buah Mangrove Sonneratia alba Asal Pesisir Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal MTHP*. Vol 8 No.2. 50-57.
  5. Ardiansyah, P.R; Wonggo, D; Dotulong, V; Damongilala L.J; Harikedua, S.D; Mentang, F dan Sanger, G. 2020. Proksimat Pada Tepung Buah Mangrove Sonneratia alba. *Jurnal MTHP*. Vol.8. No.3. 83-87.
  6. Wonggo, D., Berhimpon, S., Kurnia.D., Dotulong, V.,2017. Antioxidant Activities of Mangrove Fruit *Sonneratia alba* taken From Wori Village, Nort Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Chem Teck Research*. 10 (12) : 284-290.
  7. Wonggo, D dan Reo, A. Dan Mewengkang, H. 2022. Ekstrak Air Subkritis Buah *Sonneratia Alba* Pada Tingkatan Suhu dan Waktu Sebagai Pangan Fungsional Antioksidan. Laporan Penelitian Riset Terapan Unggulan Unsrat (RTUU).
  8. Carr, A.G., Mammucari, R., dan Foster, N.R. 2011. A review of subcritical water as a solvent and its utilisation for the processing of hydrophobic organic compounds. *Chemical Engineering Journal*. 172:1-17.
  9. Simanjuntak, Kristina. 2012. "Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Meningkatkan Kesehatan." *FK UPN Veteran Jakarta* 3
  10. Meigaria, Komang Mirah, I Wayan Mudianta, and Ni Wayan Martiningsih. 2016. "Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (Moringa Oleifera)." *Jurnal Wahana Matematika dan Sains* 10(2): 1-11.
  11. Adriani, D., & Murtisiwi, L. 2020. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% bunga telang (*Clitoria ternatea* L) dari daerah sleman dengan metode DPPH. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 70-76.
  12. Wonggo, D , Dotulong G dan Reo, A., H. 2024. Antioksidan Ekstrak Air Subkritis Nuget Ikan Panggang Berbahan Mangrove Menggunakan *Deep Learning Molekular Docking*. Laporan Penelitian Riset Terapan Unggulan Unsrat (RTUU).
  13. Rahmawati, L. 2002. Pengaruh Perkembangan Bidang Industri. Penelitian Hukum. Universitas Singaperbangsa.
  14. Kemendikbud.2015. Buta Aksara Indonesia.Jakarta.
  15. Baeti, N. 2013. Pengaruh Pengangguran, Pertumbuhan Ekonomi, dan Pengeluaran Pemerintah Terhadap Pembangunan Manusi Di Provinsi Jawa Tengah Jurnal Economic Development Analysis. 2252-6889.
  16. Hasibuan, A.M. 2006. Manajemen Sumber daya Manusia. Jakarta. PT Bumi Akasara.
  17. Rafiq, A dan Afdawaisa. 2002. Pelatihan Manajemen Organisasi

- Remaja Mesjid Ikatan Kawula Muda. Yokyakarta. Jurnal Aplikasi Ilmu-Ilmu Agama Vol.3 No.1. 1-15.
18. Gunarto. 2004. Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. J. BLitbang Pertanian. 23(1).
19. Endang, S.H. 2013. Pengolahan Ikan Secara Tradisional Prospek dan Peluang Pengembangan. Pusat riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
20. Virtanen T; Pihianto, A; Makinem, S and H. Korhonen. 2007. Development of AntioxidantActivity in Milk Whey During Fermentation with Lactic Acid Bacteria. Journal Applied Microbiology. 102(1):106-15.
21. Widayastuti,2007. Radiofarmakologi berbasis Antibodi. J. Radioisotop dan Radiofarmaka.Okttober. Vol.10.
22. Soccol, M.C.H. and Oetterer, M.2003.Seafood as Functional Foods. Brazilian Archives of Biology and Technology. An International Journal.46:443G454.
23. Hernani. 2011. Pengembangan Biofarmaka Sebagai Obat Herbal Untuk Kesehatan. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian. 2011; 7(1): 20-29.
24. Santoso, N, B.C. Nurcahya, A.F. Siregar dan Farida.I. 2005. Resep Makanan Berbahan baku Mangrove dan Pemanfaatan Nipah. LPP Mangrove.
- ISBN.  
15: 979-3667.
25. Purnomobasuki H. 2004. Potensi Mangrove Sebagai Tanaman Obat. Biota. IX (2):124-126.
26. Purnomobasuki H. 2004. Potensi Mangrove Sebagai Tanaman Obat. Biota. IX (2):124-126.
27. Murhadi. 2002. Isolasi dan Karakteristik Komponen Antibakteri dan Biji Atung (*Parinarium glaberrium* Hassak). Program Pascasarjana IPB, Bogor.
28. Nurhani, E., S., L. 2010. Perbedaan Prevalensi *Staphylococcus aureus* Pada Tiga Sekolah Dasar SDN Pandan Lamper 02, SD Kristen II YSKI dan SD Manyaran 01 Kota Semarang. Artikel Karya Tulis Ilmiah. Universitas Diponegoro Semarang.
29. Wonggo, D, , Anwar Ch, Dotulong V , Reo, A, Taher, N, Syahputra R,A, Nurholis, F, Tallei T,E, Kim, B dan Tsopmo, A. 2024. Subcritical water extraction of mangrove fruit extract (*Sonneratia alba*) and its antioxidant activity, network pharmacology, and molecular connectivity studies. Journal of Agriculture and Food Research 18 (2024) 101334. Elsevier. ISSN 2666-1543. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101334>. P 1-13.